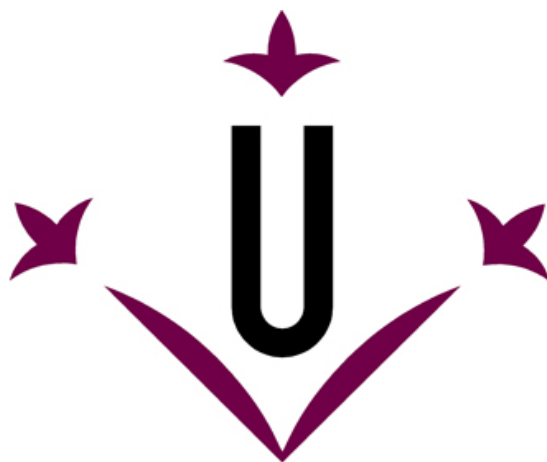


UNIVERSITAT DE LLEIDA



**LA PELOTA SUIZA COMO PREVENCIÓN DEL DOLOR LUMBAR AGUDO INESPECÍFICO EN
ALUMNOS DE FISIOTERAPIA**

Per: Joaquim Tomàs López

FACULTAT D'INFERMERIA I FISIOTERAPIA

GRAU EN FISIOTERAPIA

Treball presentat a: Isaac Serrano

Treball final de grau

2015-2016

20/05/2016



ÍNDICE

1. Resumen	4
2. Marco teórico	6
3. Hipótesis	13
4. Objetivos	13
5. Metodología	14
6. Calendario previsto	22
7. Limitaciones y posibles sesgos	23
8. Problemas éticos	23
9. Organización del estudio	24
10. Presupuesto	26
11. Bibliografía	27
12. Anexos	30



ÍNDICE TABLAS

1. Tabla 1	17
2. Tabla 2	21
3. Tabla 3	21

ÍNDICE FIGURAS

1. Figura 1	9
2. Figura 2	17
3. Figura 3	17



1. RESUMEN

Pregunta clínica: ¿La utilización de la pelota suiza disminuye la incidencia de dolor lumbar en estudiantes universitarios de fisioterapia?

Objetivo: Comparar la incidencia de dolor lumbar en alumnos de fisioterapia de Lleida sentados en pelota suiza con los sentados en sillas convencionales.

Metodología: Se trata de un estudio analítico observacional de sentido prospectivo que se ejecutará mediante un estudio de cohortes con un ciego simple que será el evaluador. Será necesaria una N= 52 sujetos para poder encontrar diferencias significativas y verificar o refutar la hipótesis. Los criterios de inclusión serán: no antecedentes de patología lumbar, IMC menor a 25, tener entre 18 y 30 años, entender la lengua castellana, puntuación del 0% en la Escala Oswestry y alumnos de 2º curso de fisioterapia. Criterios de exclusión: protrusión discal, hernia discal y fracturas vertebrales. Los participantes serán introducidos de forma aleatorizada. El estudio constará de un grupo expuesto (posición sedente en un asiento convencional) y un grupo no expuesto (posición sedente en pelota suiza). La duración del estudio será de 96 semanas (24 meses). Las evaluaciones se realizarán el primer día del estudio (septiembre del 2017) y posteriormente cada 12 semanas hasta llegar a las 96 semanas (septiembre del 2019). Las pruebas realizadas serán: resonancia magnética nuclear, escala Oswestry, test de resistencia de los flexores y extensores de tronco, test de fuerza de los flexores y extensores de tronco con dinamómetro isocinético y episodios de dolor con la Escala Visual Analógica.

Palabras clave: dolor lumbar agudo inespecífico, sedestación, pelota suiza, prevención



ABSTRACT

Clinical question: Does the use of the Swiss ball decrease low back pain in physiotherapy college students?

Aims: We want to compare the incidence of low back pain in physiotherapy students, between students sitting on Swiss ball and students sitting on conventional chairs.

Methodology: This is an observational analytic study with a prospective sense, it will be running through a cohort study with a single-blind that is the evaluator. It will take a N = 52 subjects to find significant differences and verify or disprove the hypothesis. The inclusion criteria are: no history of lumbar pathology, BMI less than 25 and ages between 18 and 30 years, understanding Spanish, 0% score on the Oswestry Scale and 2nd year students of physiotherapy. Exclusion criteria: bulging disc, herniated disc and vertebral fractures. Participants will be introduced randomly. The study consists of an exposed group (seated position in a conventional seat) and unexposed group (Swiss ball seated position) The study duration is 96 weeks (24 months). Evaluations are made on the first day of the study (September 2017) and then every 12 weeks up to 96 weeks (September 2019). The tests are: nuclear magnetic resonance, Oswestry score, resistance test flexor and trunk extensors, test of strength of the flexor and extensor trunk with isokinetic dynamometer and episodes of pain with the Visual Analogue Scale.

Key words: low back pain, sitting position, Swiss ball, prevention



2. MARCO TEÓRICO

1. Introducción

Los estudiantes universitarios de grado de fisioterapia tienen 240 créditos repartidos en cuatro años, 60 cada año, del total 54 son créditos de prácticas externas y los 186 restantes son teóricos y prácticos, si contamos que cada crédito son 48 horas totales de trabajo del estudiante, incluidas las horas académicas con acompañamiento docente y las demás horas que deba emplear en actividades independientes de estudio, prácticas, preparación de exámenes u otras que sean necesarias para superar el crédito. Con lo cual, conlleva a estar 8.928 horas en sedestación. Esta posición sedente prolongada, hace que la columna lumbar asuma una cifosis y pierda la lordosis fisiológica ⁽¹⁾. Estas posturas mantenidas predisponen a la aparición de dolor lumbar. En primer lugar, las posturas en flexión desplazan el núcleo pulposo posteriormente, que puede poner en tensión la cara posterior del disco intervertebral. En segundo lugar, las cargas estáticas durante la posición sedente se han descrito como factor de riesgo, ya que la falta de movimiento se ve comprometido por la provisión de nutrientes para el disco y las contracciones estáticas mantenidas se vinculan a la fatiga muscular atribuible a la falta de periodos de descanso ^(1,2).

La incidencia de dolor lumbar tiende a afectar más a las mujeres (17,8%) que a hombres ^(2,3) y aumenta con los años, con su culmen entre los 40 y 59 años ⁽³⁾. De hecho, el 51-80% de la población sufrirá dolor de espalda en algún momento u otro ⁽²⁾. El 80-90% de los pacientes, el dolor disminuye espontáneamente o durante las primeras 6 semanas después de la terapia. El 10% restante, el dolor se vuelve crónico. Con lo cual nos lleva a un gran coste en los sistemas de salud pública occidental ⁽⁴⁾. El dolor lumbar es en gran parte debido a la falta de condición física que proviene de un estilo de vida sedentario ⁽⁴⁾, debilidad muscular y deficiencia en la capacidad muscular y posturas mantenidas en el tiempo ⁽¹⁾.

La definición más reconocida internacionalmente es la publicada por la OMS definiendo el dolor lumbar como: "Dolor y malestar por debajo del margen costal y por encima del pliegue del glúteo inferior, con o sin dolor referido a la pierna. Puede ser experimentado como: dolor, quemazón, pinchazos, agudo o sordo, localizado o difuso con intensidad que oscila entre moderada y severa. El cual puede ser de origen gradual o espontaneo ⁽⁵⁾.

La OMS determina unos parámetros para poder catalogar el dolor lumbar en agudo, subagudo o

crónico ⁽⁵⁾:

- Dolor agudo: máximo 6 semanas.
- Dolor subagudo: entre 6 semanas y 3 meses.
- Dolor crónico: dura más de 3 meses, aunque también es clasificado dentro de dolor crónico el dolor recurrente, que es caracterizado por episodios doloroso intermitentes durante largo periodo de tiempo.

1.1. Prevalencia del dolor lumbar

El dolor de espalda representa un importante problema de salud pública en las sociedades occidentales por su alta prevalencia y repercusión socioeconómica: genera un alto número de consultas a diferentes profesionales, una elevada utilización de los servicios sanitarios y una considerable pérdida de días de trabajo.

Cada día 1 de cada 5 sujetos adultos sufrirá dolor lumbar. El 85% de la población experimentará algún episodio de dolor lumbar a lo largo de la vida. En un momento determinado la prevalencia supera el 23% de la población. Entre ellos, más de un 10% tendrá dolor lumbar incapacitante. El dolor lumbar es el motivo más frecuente de consulta por dolor, representa más del 50% de los pacientes ⁽⁶⁾. En 2010 y 2012 en España, un 18,6% de la población padecía dolor lumbar ^(7,8).

En dolor lumbar agudo entre 70-90% se recuperan en un máximo de 6 semanas, aunque el 80-90% mejora en 3 meses independientemente del tipo de tratamiento, la probabilidad de padecer un segundo episodio de dolor asciende al 60-80% ⁽⁹⁾. La estimación de que la sintomatología perdure más de 3 meses haciendo que cronifique el dolor lumbar es 23% ⁽¹⁰⁾.

1.2. Factores de riesgo y Etiología

Los factores de riesgo para el dolor lumbar son muy numerosos, donde pueden encontrar características antropométricas como el peso y la altura, la edad, los episodios previos de dolor lumbar, genética y características psico-sociales como la interacción social y/o situación laboral negativa ^(11,12,13). Es de gran importancia el estado de la musculatura y posturas mantenidas o acciones repetitivas en flexión y/o rotación ⁽¹⁴⁾.

La etiología del dolor lumbar inespecífico no está clara hoy en día. Diferentes publicaciones han identificado a los discos intervertebrales, las articulaciones facetarias, los ligamentos, las fascias, los músculos y las raíces nerviosas que inervan la duramadre como tejidos capaces de producir y transmitir el dolor lumbar. El dolor facetario, el dolor discogénico y el dolor de las articulaciones sacroilíacas se han demostrado como causas comunes del dolor lumbar, con demostración mediante técnicas diagnósticas ⁽¹⁵⁾.

Esto nos lleva a una etiología muy rica y multifactorial en las que podremos encontrar como más importante ⁽⁶⁾:

- Prolapso discal: en el prolapso discal podemos encontrar dos tipos de dolores, dolor inespecífico, muy frecuente, y dolor radicular con afectación unilateral o bilateral:
 - Dolor lumbar inespecífico: dolor mecánico de origen músculo-esquelético, con posible origen traumático / espontáneo / gradual. Los síntomas varían con la actividad física. Común entre 22-55 años, con afectación a la región lumbosacra, región glútea y muslos, la cual no afecta al estado general del individuo.
 - Dolor radicular: dolor unilateral o bilateral en el miembro inferior, el cual se refiere sobre todo distalmente, con parestesias o disestesias en la misma distribución y con cambios reflejos, motores y sensitivos.

1.3. Diagnóstico y manifestaciones clínicas

El dolor lumbar contiene muchas estructuras que han sugerido ser la fuente del dolor. Diferentes pruebas y procedimientos de diagnóstico se han desarrollado con el fin de tratar de identificar el dolor de estas estructuras, pero hasta ahora sin mucho éxito. Para una correcta evaluación clínica, en primer lugar, es necesario establecer si realmente están sufriendo dolor lumbar o este dolor proviene de otras estructuras. En segundo lugar, es importante localizar el origen del dolor. El examen físico sirve tanto para realizar un diagnóstico diferencial, en particular las “red flags” teniendo en cuenta la historia clínica del paciente, como en la realización del diagnóstico de “lumbalgia” ^(12,13).

El examen físico contará con una inspección visual, en la cual se centra en la postura y posibles deformaciones, la siguiente será la palpación, donde se centra en buscar puntos de mayor sensibilidad, a continuación se realiza la valoración de movilidad lumbar, en el cual la disminución

de rango articular será lo esperado, y por último la exploración neurológica, donde los signos neurológicos no deben expresarse en caso de “lumbalgia”, pero en caso de existir, estaríamos hablando de un atrapamiento de la raíz nerviosa ^(12,13,14).

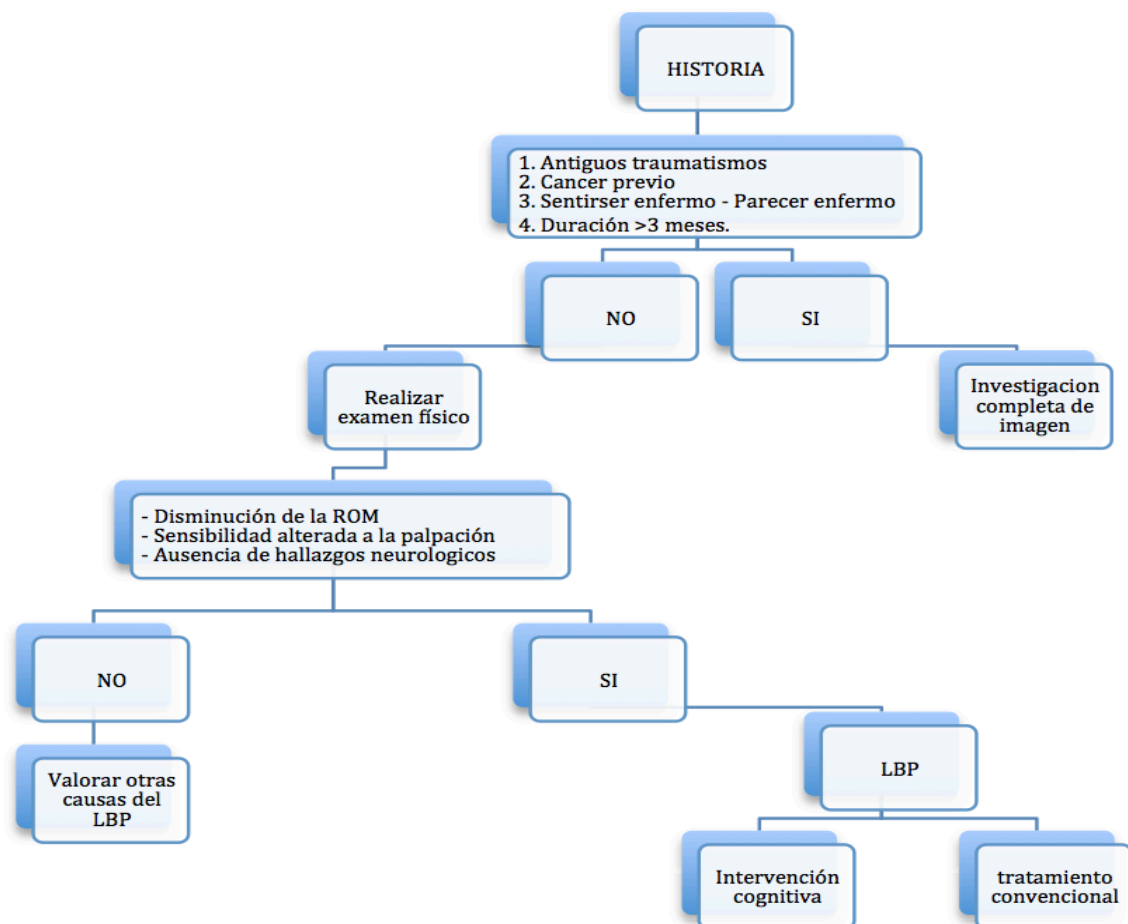


Figura 1: Realización del diagnóstico.

Los pacientes con dolor lumbar se caracterizan por tener una menor fuerza en el tronco que la población que no tiene ningún problema. Siendo la pérdida de fuerza extensora, proporcionalmente mucha más grande que la de la flexora ⁽¹⁶⁾. Presentan una reducción de la fuerza y la resistencia de su musculatura lumbar ⁽¹⁷⁾, una reducción en la capacidad propioceptiva de los raquis ⁽¹⁸⁾.

1.4. Tratamiento conservador y quirúrgico

Conservador

Los tratamientos no farmacológicos son fundamentales en el tratamiento del dolor lumbar. La revisión con el paciente debe incluir el análisis de métodos seguros y eficaces para controlar

los síntomas, además de informarle la manera de disminuir el riesgo de recurrencia con técnicas adecuadas para levantar objetos, fortalecimiento de la pared abdominal/centro, la pérdida de peso y el cese del tabaquismo. El fortalecimiento y la estabilización reducen mejor el dolor y la limitación funcional en comparación con la atención usual ⁽¹⁹⁾.

El uso farmacológico como los AINE's son eficaces en el tratamiento temprano del dolor lumbar. En ocasiones son necesarios los opioides para aliviar el dolor inmediato. Puede ser útil el tratamiento del dolor neurótico crónico con gabapentina y antidepresivos tricíclicos ⁽¹⁹⁾.

Quirúrgico

Las indicaciones para la cirugía de la columna vertebral incluyen síndrome de cola de caballo, morbilidad continua sin respuesta al tratamiento conservador por más de seis meses, cáncer, infección o deformidad grave de la columna vertebral. El pronóstico mejora cuando existe una lesión anatómica que puede corregirse y los síntomas son neurológicos. Los pacientes deben comprender que la intervención puede mejorar el dolor, pero es improbable que lo cure. Por lo general, la cirugía no está indicada para meras anomalías radiológicas cuando no hay síntomas ⁽¹⁹⁾.

En la actualidad, podemos encontrar mucha bibliografía que nos habla del tratamiento en fase aguda, pero algunas de ellas se centran en la prevención de la lumbalgia en la población en riesgo. De esta manera, la pelota suiza puede ser una herramienta de gran ayuda para muchos trabajadores, dado que la posición sedente predomina en la sociedad.

2. Pelota Suiza:

2.1. Historia de la pelota suiza

La pelota suiza fue creada en 1963 por el fabricante italiano Aquilino Cosan quien fue el primero en utilizar el vinilo en lugar del caucho en juguetes. Él desarrolló técnicas para crear con este material pelotas de gran tamaño (gran innovación para el mercado), vendiéndolas con gran éxito en toda Europa. En 1981 la empresa donde se elaboran es dividida (Gymnastik y Gymnic) y las dos empresas producen pelotas de diferentes tamaños y colores. Hoy en día se utiliza en hospitales y clínicas alrededor de todo el mundo ⁽²⁰⁾.

Klein-Volgelbach fue la primera en emplear la pelota en el tratamiento de adultos con problemas ortopédicos. Desarrollando técnicas específicas de tratamiento que posteriormente las integraría en

“functionalkinetics” a mediados de los años 60, siendo la primera en presentar ejercicios con pelota en el congreso internacional de terapia física en Ámsterdam en 1917 ⁽²⁰⁾.

Los grandes introductores de la pelota suiza son Bobath, Joan Mohr y PamMullens los cuales también aportaron técnicas propias para utilizar la pelota suiza como el método Bobath y la pelota por Mary Quinton ⁽²⁰⁾.

A partir de los años 80 las aplicaciones terapéuticas se han ampliado para rehabilitación neurológica, ortopédica o post-parto. Y actualmente se puede encontrar en el mercado el método Pilates, FitBall, en educación física y rehabilitación cardíaca ⁽²⁰⁾.

2.2. Aplicaciones para el tratamiento:

La pelota suiza es una de las herramientas más agradables y prácticas que se utilizan en el mundo de la terapia física, con esta podemos trabajar a todo tipo de personas, desde un niño hasta un adulto mayor, adaptándose fácilmente al manejo de personas con diferentes complejidades y habilidades. Entre las principales aplicaciones son en pacientes con algún daño neurológico y ortopédicos ⁽²¹⁾.

Hay varios estudios que demuestran los beneficios de la pelota suiza. Estos incluyen el aumento de la activación muscular y la co-contracción de la musculatura estabilizadora del tronco, y aumenta la propiocepción a nivel lumbar ^(21,22). Otros artículos demuestran una mejora de la movilidad, equilibrio y postura de la zona lumbar, a la hora de sustituir los pupitres convencionales por pelotas suizas en la escuela ^(23,24,25). Dos informes de casos clínicos, donde se observa una mejora de la sintomatología lumbar en pacientes que utilizan la pelota suiza en las horas laborales ⁽²⁶⁾.

La pelota suiza es una herramienta útil para aumentar el movimiento mientras se está sentado, ya que proporciona una base inestable al sujeto, la cual requiere continuos ajustes del cuerpo para mantener el equilibrio ⁽²⁰⁾.

También llamada fit-ball, physioball, pelota terapéutica, pelota de gimnasia, pelotas gigantes, pelota medicinal, esferoterapia. El principal beneficio es su bajo costo, se puede utilizar sobre cualquier superficie limpia y lisa, se infla y desinfla en poco tiempo por lo que es fácil de transportar ⁽²¹⁾.

2.3. Características de la pelota suiza:

Las características que debe tener la pelota para ser utilizada correctamente ⁽²³⁾:

- Firmeza: soporta el peso de cualquier paciente.



- Tamaño: dependerá del tamaño del paciente y de los objetivos del tratamiento.
- Tipo: se recomienda la conocida como pelota gimnástica o physio-ball, que es la más usual, ya que está fabricada en vinilo moldeado y es cuatro veces más resistente, de superficie segura porque no se resbala fácilmente.

2.4. Mecanismos terapéuticos:

La aplicación de la pelota suiza se basa en control motor y principio de aprendizaje motor ^(20,21):

- Control motor: proceso donde el sistema nervioso central recibe información aferentes y eferentes y permite al individuo coordinar movimientos funcionales, eficaces y eficientes.
- Aprendizaje motor: proceso de adquirir la capacidad de producir patrones motores.
- Reacciones posturales: el uso de la pelota suiza en la activación de las reacciones de balance se logra a partir del movimiento ya que estimula simultáneamente el sistema visual, vestibular y sensorial, generando una gran variedad de cambios en todo el cuerpo, para mantener el balance y hacer un rápido y continuo ajuste postural, logrando una orientación hacia la línea media.
- Reeducción postural: una forma de trabajar la reeducación postural con la pelota suiza es sentarse sobre ella ya que se activan los músculos de la columna, cadera y miembros inferiores para mantener un balance individual (alineación del centro de gravedad sobre una base de soporte). Por lo que es esencial mantener una posición correcta para asegurar una óptima alineación articular, postural y confort (es ideal que la cadera y rodillas del paciente estén doblados a 90 grados).

2.5. Medidas de seguridad:

La pelota debe tener seguir unas pautas para continuar con un buen estado y no conlleve a ningún déficit de seguridad para el practicante ⁽²⁷⁾:

- Inflado de la pelota: asegúrese de que tiene la pelota del tamaño adecuado. Sentado en la pelota, sus caderas deben estar al nivel de sus rodillas con los pies planos en el suelo. Tanto las caderas, como rodillas y tobillos deben estar en flexión de 90° cada uno.
- Almacenaje de la pelota: no guarde la pelota cerca de fuentes de calor o a temperaturas muy frías, puesto que podría afectar las propiedades expansivas del material.
- Asegúrese que todo el equipo esté en buen estado.



3. Justificación:

El dolor lumbar de origen inespecífico es una patología con una alta probabilidad de recidiva y que está asociada a un componente emocional y con elevado coste económico sanitario ^(28, 29) dado que, el 23% de los casos padecerá dolor durante más de tres meses, el cual, dará una alta discapacidad laboral y funcional a los afectados ⁽²⁾. Las referencias revisadas nos indican que el estatismo postural en posición sedente es un factor de gran incidencia en los dolores y trastornos musculares, esto se debe a la contracción muscular mantenida durante horas, asociada a la inmovilización de los segmentos corporales en determinadas posiciones y a una gesticulación importante de las manos en el teclado ⁽³⁰⁾. La contracción muscular prolongada origina una dificultad circulatoria a la zona, causa de la fatiga muscular y demás trastornos manifestados por los operadores ⁽³⁰⁾.

La utilización de la pelota Suiza puede ser una herramienta útil para prevenir el dolor lumbar, ya que la incesante inestabilidad provocará al sujeto constantes ajustes de posición y movimientos corporales, que nos llevará a fortalecer los músculos estabilizadores y lo más importante una mejora postural vertebral en la posición sedente, dado que la posición mantenida en flexión de tronco crea aumentos de presiones al disco intervertebral, una pérdida de curva lumbar fisiológica y una retroversión de cadera, los cuales provocarán grandes tensiones y a la larga dolor ^(4,19,31).

3. **HIPÓTESIS**

El uso de la pelota suiza en sustitución de la silla convencional como asiento en el aula disminuye la incidencia de la lumbalgia en estudiantes universitarios de fisioterapia.

4. **OBJETIVOS**

Comparar la incidencia de dolor lumbar en alumnos de fisioterapia de Lleida sentados en pelota suiza con los sentados en sillas convencionales

Objetivos específicos:

- Comparar la funcionalidad lumbar.
- Comparar la fuerza de la musculatura extensora y flexora.

- Comparar la resistencia de la musculatura extensora y flexora.
- Comparar la intensidad de los episodios de dolor.
- Comparar la afectación de géneros.

5. METODOLOGÍA

5.1. Diseño del estudio

Se trata de un estudio analítico observacional de sentido prospectivo que se ejecutará mediante un estudio de cohortes con un ciego simple que será el evaluador. El estudio constará de un grupo expuesto (posición sedente en un asiento convencional) y el grupo no expuesto (posición sedente en pelota suiza) con una N suficientemente grande para poder encontrar diferencias significativas y verificar o refutar la hipótesis.

Este tipo de estudio se clasifica conforme a la tabla de evidencia científica según el rigor científico de Clifford Goodman ^(Anexo 1), el cual estará clasificado con un rigor científico de 5 sobre 10 ⁽³²⁾.

5.2. Sujetos de estudio

La muestra de individuos seleccionada de la población definida serán los estudiantes de segundo curso del grado de Fisioterapia de la Universidad de Lleida. Obtendremos la muestra mediante un formulario que de forma opcional los futuros estudiantes de segundo podrán completar justo después de acabar la matrícula, en la misma plataforma Sakay. Para calcular el tamaño de la muestra de estudio de contraste de hipótesis se debe utilizar la siguiente fórmula ⁽³³⁾:

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 * S^2}{d^2}$$

Dónde:

- n = sujetos necesarios en cada una de las muestras
- Z_{α} = Valor Z correspondiente al riesgo deseado
- Z_{β} = Valor Z correspondiente al riesgo deseado
- S^2 = Varianza de la variable cuantitativa que tiene el grupo control o de referencia.
- d = Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar (datos cuantitativos)



Confianza	P. Estadístico	Precisión	Varianza	Perdidas	Total Muestra
95%	90%	10	256	15%	52

Dándonos un tamaño muestral ajustado a pérdidas de 52 personas. En el cual por grupo habrá 26 sujetos a estudio.

Previamente a la inclusión del estudio, los estudiantes serán informados debidamente del proyecto durante la realización de la matrícula del curso siguiente.

Los criterios de inclusión son:

- ✓ No antecedentes de patología lumbar.
- ✓ IMC menor a 25.
- ✓ Tener entre 18 y 30 años, dado que sobre los 30 años empieza el proceso de envejecimiento biológico normal ⁽³⁴⁾.
- ✓ Entender la lengua castellana.
- ✓ Puntuación del 0% en la Escala Oswestry ⁽³⁶⁾.
- ✓ Alumnos de 2º curso de fisioterapia.

Los criterios de exclusión son:

- × Protrusión discal.
- × Hernia discal.
- × Fracturas vertebrales.

Los alumnos que transgredan los siguientes ítems no serán tomados en cuenta en los resultados finales:

- Faltar más de un 20% de las clases.
- Aumentar el IMC a 25 o más, dado que estaríamos en la categoría de sobrepeso ⁽⁹⁾.

5.3. Variables del estudio

Las variables del estudio son la independiente y las distintas variables dependientes.

Variables independientes

- Uso del asiento: esta variable está compuesta por la utilización de la pelota suiza en el grupo no expuesto, y el asiento convencional en el grupo expuesto. Ésta se trata de una variable cualitativa nominal.

Variable dependiente

- Funcionalidad lumbar: es el grado de autonomía que se posee para realizar una serie de actividades cotidianas relacionadas con el cuidado personal o actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y otras de manejo del entorno o actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) ⁽³⁵⁾. Para evaluar esta variable utilizaremos la Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry ⁽³⁶⁾, basada en el grado de mejoría del paciente. Esta escala la debe rellenar el sujeto solo, para evitar intimidación por parte del evaluador, está conformada por 10 preguntas, con 6 posibles respuestas. Cada ítem se valora de 0 a 5, de menor a mayor limitación. Si se marca más de una opción se debe tener en cuenta la de mayor puntuación y en caso de no responder a una pregunta, se excluye del cálculo final. La puntuación total se expresa en porcentaje. Valores altos describirán una mayor limitación funcional. Entre 0-20% limitación funcional mínima; 20-40% moderada; 40-60% intensa; 60-80% discapacidad y por encima de 80% limitación funcional máxima ^(anexo 2). Variable cuantitativa discreta.
- Resistencia muscular de tronco: se define como la habilidad o capacidad de todo el organismo para soportar la fatiga. Se caracteriza por una capacidad relativamente alta para expresar la fuerza, junto con una facultad para perseverarla ⁽³⁷⁾. los flexores serán evaluados con la prueba de resistencia de los flexores. Para llevar a cabo la prueba, el sujeto empieza sentado con la espalda apoyada en una cuña en un ángulo de 55° desde el suelo ^(figura 2). Ambas rodillas y las caderas están flexionadas a 90°; los brazos se pliegan a través del pecho con las manos colocadas sobre el hombro opuesto; y dedos de los pies están asegurados debajo de las correas del dedo del pie. A la hora de empezar, la cuña se echa hacia atrás 10 cm y el sujeto debe aguantar la postura de 55° en una contracción isométrica el mayor tiempo posible ^(figura 3). Finaliza la prueba cuando cualquier parte de la espalda toca la cuña ⁽³⁸⁾.



Figura 2: posición de partida ⁽³⁸⁾



Figura 3: posición de ejecución ⁽³⁷⁾

A continuación se llevará a cabo la prueba de resistencia de los extensores, el sujeto se coloca en la posición “Biering-Sorensen” con la parte superior del cuerpo fuera de la camilla y con la pelvis, rodillas y tobillos dentro de la camilla, los tobillos estarán sujetos con una cincha para poder realizar la prueba (figura 4). Los brazos estarán apoyados en los hombros opuestos. La prueba finaliza al perder la posición horizontal del tronco ⁽³⁸⁾.

Una vez acabados, se recogerán los tiempos y se compararán con la tabla tiempos medios y coeficientes normalizados (tabla 1). Variable cuantitativa discreta.

	HOMBRE			MUJER		
Prueba	Media	SD	Ratio	Media	SD	Ratio
Extensión	161	61	1.0	185	61	1.0
Flexión	136	66	0.84	134	81	0.72

Tabla 1: tiempos medios y coeficientes normalizados de prueba de resistencia de flexores y extensores ⁽³⁸⁾.

- Fuerza muscular de tronco: se da siempre que predomina la masa, y se define como la fuerza más grande que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer en una sola contracción muscular máxima ⁽³⁷⁾. La variable será evaluada mediante una máquina isocinética. Todos los sujetos calentarán la musculatura flexo-extensora del tronco antes de ser colocados en la silla del dinamómetro. Seguidamente se colocará al sujeto en la silla del dinamómetro y se procederá a la fijación del mismo a través de cinchas, una vez colocado hacemos una prueba de familiarización con el fin de que el sujeto conozca la máquina, el movimiento y la velocidad en la que se va a realizar la prueba. A continuación se analizarán los grupos musculares implicados en la flexión y en la extensión del tronco utilizando el protocolo de evaluación CON/CON con el sujeto sentado y a tres velocidades: Flex-ext a 60°/seg (5 repeticiones), Flex-ext a 90°/seg (8 repeticiones) y Flex-ext a 120°/seg (10 repeticiones) ⁽³⁹⁾. Variable cuantitativa continua.
- Episodio de dolor: ésta se define como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con una lesión presente o potencial o descrita en términos de la misma ⁽⁴⁰⁾. Será evaluado mediante la escala visual analógica (EVA) ^(anexo 3). Se trata de una escala en la que en uno de sus extremos se escribe no dolor y en el otro máximo dolor. El paciente deberá marcar el lugar de la línea que mejor representa su dolor. Debemos explicar previamente al paciente en que consiste la prueba y aunque a veces pueda presentar errores es una escala con buena sensibilidad ⁽⁴¹⁾. Variable cuantitativa discreta.

Variables control

Se tendrán en cuenta los siguientes ítems al empezar el estudio y al finalizarlo, ya que pueden interferir en el resultado final:

- Género
- Edad
- Fumadores
- Nivel económico
- Nota expediente
- Asistencia a las clases
- Actividad laboral
- Sedentarismo



- Dolor → intensidad, duración, frecuencia y tratamiento realizado.

5.4. Manejo de información y recogida de datos

El primer día del estudio el investigador principal (IP) realizará una reunión con los sujetos del estudio, explicándole qué consiste el proyecto y su procedimiento. Primeramente se les realizará una resonancia magnética nuclear en el Hospital Universitario Arnau de Vilanova, ésta se repetirá una vez más al final del estudio. Al acabar la resonancia rellenarán la escala Oswestry ^(anexo 2) facilitada por el IP. A continuación los 3 fisioterapeutas evaluadores medirán y rellenarán el documento de evaluación ^(anexo 4) de las pruebas de fuerza y resistencia. Por último, ese mismo día, el IP entregará el consentimiento informado ^(anexo 5). Si los sujetos cumplen con los criterios de inclusión y firman el consentimiento, pasarán a formar parte del estudio. Las valoraciones se realizarán en: septiembre de 2017, diciembre 2017, marzo 2018, junio 2018, septiembre 2018, diciembre 2018, marzo 2019 y junio 2019.

Durante estos dos años de estudio, el mismo día de la valoración, los integrantes rellenarán vía internet un cuestionario ^(anexo 6), en el cual se les preguntará por las variables control. El sujeto entrará en el campus virtual, rellenará el cuestionario y lo enviará a la Secretaría del Campus de Salud de forma anónima. Desde allí, una vez recopilados los 52 cuestionarios serán enviados al IP, el que volcará los datos a un Excel. Los participantes tendrán a su disposición el número telefónico del IP, para informar de si padecen algún episodio de dolor lumbar en el horario establecido (10:00 – 20:00 de lunes a viernes).

5.5. Generalización y aplicación

De confirmarse la hipótesis, tendríamos pruebas a favor de que la posición sedente en el asiento convencional es un factor de riesgo en el dolor lumbar inespecífico. El hallazgo de este factor de riesgo podría reducir la incidencia de esta patología, reduciendo los enormes costes humanos y económicos derivados de ésta. Por lo tanto se podría implantar en las políticas de prevención de salud del dolor lumbar inespecífico y en guías de práctica clínica. Puesto que esta posición sedente se da en muchas situaciones de la vida diaria, sería de interés realizar nuevos estudios con otras poblaciones para poder extrapolarlo.



Si por el contrario los resultados son negativos, es decir no hay asociación entre las variables, deberemos revisar los criterios de inclusión y exclusión, el tiempo de exposición, las herramientas de evaluación y evaluadores.

Independientemente de los resultados obtenidos en el estudio, debemos tener en cuenta que serán necesarios más estudios en el futuro.

5.6. Análisis estadístico

El análisis estadístico lo realizará el IP encargado de las valoraciones conjuntamente con el estadístico que trabajará en el proyecto. El análisis de datos se ejecutará mediante el Statistics Developer para OS X (SPSS).

En primer lugar se realizará la estadística descriptiva, que incluye la recolección, ordenación y presentación de los fenómenos que presentan variabilidad, para posteriormente realizar el análisis estadístico bivalente y ver si existe relación entre las variables. Para relacionar nuestras variables cuantitativas con la cualitativa utilizaremos la T-Student de comparación de proporciones para la funcionalidad lumbar y de medias para las pruebas de resistencia, fuerza y dolor.

Posteriormente vamos a representar en forma de gráficos los datos obtenidos para poder hacer una comparación visual del grupo expuesto respecto al grupo no expuesto. Los resultados más importantes y significativos serán los que se publicarán en el artículo.

5.7. Plan de exposición

La retirada del factor riesgo (asiento convencional) se desarrollará en el mes de septiembre de 2017 y hasta el mes de septiembre de 2019, dando un total de dos años de estudio. La muestra será recogida en junio y septiembre del 2017 a través de las matrículas universitarias. La actuación se efectuará en la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de Lleida. El grupo no expuesto utilizará la pelota como asiento los días lectivos de la semana, siguiendo el horario asignado para el segundo y tercer curso. Cada alumno no expuesto se les entregará dos pelotas suizas del tamaño acorde a su estatura, una para la aula teórica y la otra para la aula práctica. En ambas aulas dispondrán de un compresor de aire para hincharlas.

La elección del tamaño se basará en la altura (tabla 1 (27)) y en la longitud del brazo (de acromion a tercer dedo) (tabla 2 (24)). Al sentarse en la pelota, las caderas deben quedar a la altura de sus rodillas y los pies planos en el suelo. Debe haber triple flexión de 90° de cadera, rodilla y tobillo.

Estatura persona	Tamaño pelota (diámetro)
Menos 147 cm	45 cm
150 – 167 cm	55 cm
170 – 185 cm	65 cm
187 – 202	75 cm
más 220 cm	85 cm

Tabla 2: tamaño en relación a estatura (27)

Longitud brazo	Tamaño pelota (diámetro)
56 – 65 cm	55 cm
66 – 80 cm	65 cm
81 – 90 cm	75 cm
Más 90 cm	85 cm

Tabla 3: tamaño en relación a longitud brazo (24)

Éstos tendrán tres días (5h por día) un fisioterapeuta que les enseñará la utilización de la pelota suiza y corregirá posturas inadecuadas .

Al grupo expuesto no se le realizará ningún tipo de actuación.

Los evaluadores permanecerán cegados, sin saber qua alumno esta expuesto. La recogida de información se llevará a cabo por tres graduados en fisioterapia. Los alumnos serán llamados por orden de lista para realizar la evaluación, la cual tendrá una duración de 30 minutos por alumno. Se calcula que necesitarán unas 8 horas (9am a 17pm) para completar la evaluación. Los datos extraídos se enviarán al IP vía mail. Éste creará una base de datos en formato Excel, donde volcará toda la información de las variables, aplicando un código a cada paciente para mantener su anonimato. Al finalizar la exposición se realizará el análisis estadístico, ejecutado por el estadístico y el IP. Este archivo será guardado en un disco externo encriptado para mayor protección de los datos.



6. CALENDARIO PREVISTO

		2017										2018										2019													
		Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	St	Oc	Nv	Dc	En	Fe	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	St	Oc	Nv	Dc	En	Fe	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	St	Oc	Nv	Dc
Presentación del proyecto	Presentar al comité ético y al decano de la universidad																																		
	Esperar a la aprobación del estudio																																		
Preparación del proyecto	Solicitar al hospital Arnau de Vilanova tres salas para realizar la valoración.																																		
	Comprar y esperar que llegue dinamómetro isocinético																																		
	Hablar con el coordinador del grado de fisioterapia y explicarle en que consistirá el proyecto																																		
	Seleccionar a los fisioterapeutas valoradores y el estadístico.																																		
Puesta en marcha del estudio	Obtención de la muestra																																		
	Exposición del factor de riesgo																																		
Recogida de resultados	Evaluaciones																																		
	Volcar datos en Excel																																		
Análisis estadístico	Análisis estadístico																																		
	Reunión con el estadístico																																		
Conclusiones y resultados	Comparar resultados con grupo expuesto y no expuesto, y sacar conclusiones																																		



7. LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS

- No es posible realizar una evaluación a doble ciego debido a las características del estudio, ya que tanto los sujetos como el fisioterapeuta saben la intervención que están realizando.
- No se tiene en cuenta el estrés o ansiedad sufridos en época de exámenes.
- Posibles traumatismos causados por actividades ajenas al estudio.
- En las variables existe cierto grado de subjetividad.
- Ingesta abusiva de alcohol en fiestas universitarias.
- Falta de validación externa por no ser un estudio multicéntrico.
- Aparición de patología durante el estudio.
- Posibles abandonos que puedan aparecer a lo largo del estudio.

8. PROBLEMAS ÉTICOS

El estudio debe realizarse siempre respetando los documentos principales en materia de ética en la investigación: Informe Belmont y la Declaración de Helsinki ⁽⁴²⁾, que nos informa sobre los principios éticos que deben seguirse en las investigaciones médicas con humanos. Debemos buscar siempre el beneficio de nuestros pacientes, pero siempre respetando todos los factores implicados en la investigación, sobre todo el humano.

Es obligatorio seguir una serie de normas sobre la protección de los pacientes y sus datos personales. En primer lugar es imprescindible seguir la Ley 41/2002 del 14 de noviembre, que se encarga de la regulación de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. En esta misma ley encontramos la definición legal del consentimiento informado como la conformidad libre, voluntaria y consciente de un paciente manifiesta en pleno uso de sus facultades después de recibir la información adecuada para que tenga lugar una actuación que afecta a su salud. A continuación la ley orgánica 15/1999 del 13 de diciembre, que se ocupa de la protección de datos de carácter personal, para la confidencialidad del paciente.



9. ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO

Presentación del proyecto (marzo 2017 – junio 2017), será el inicio del estudio, donde el IP deberá:

- Presentar al comité ético y al decano de la universidad.
- Esperar a la aprobación del estudio.

Preparación del proyecto (julio 2017 – agosto 2017). Durante este periodo el IP se encargará personalmente de:

- Solicitar al Hospital Universitari Arnau de Vilanova una sala para realizar la valoración.
- Comprar dinamómetro isocinetico a la marca comercial Easytech.
- Hablar con el coordinador del grado de fisioterapia y explicarle en qué consistirá el proyecto.
- Seleccionar a los 3 fisioterapeutas que realizarán la evaluación y al estadístico

Puesta en marcha del estudio:

- Obtención de la muestra mediante la matricula para el siguiente año y aleatorización mediante un programa de ordenador (junio y setiembre 2017). Los sujetos deberán firmar el consentimiento informado.
- Exposición del factor de riesgo (septiembre 2017 – septiembre 2019). Al grupo no expuesto se les modificará el factor riesgo (silla convencional) por una pelota suiza, la cual será acorde con su altura y la usarán de asiento hasta finalizar el estudio, esta será administrada por el IP. Al grupo expuesto, continuará con el mobiliario normal de la Universidad.

Recogida de resultados (septiembre 2017 – septiembre 2019). Las evaluaciones las realizará un graduado en fisioterapia a principios de cada mes, el cual estará cegado y se realizarán en una sala cedida por el Hospital Universitari Arnau de Vilanova. Este, enviará los resultados al IP, el cual introducirá los datos en un Excel:

- Primera evaluación: primer día del estudio (setiembre 2017).
- Segunda evaluación: a los tres meses (diciembre 2017).
- Tercera evaluación: a los seis meses (marzo 2018).
- Cuarta evaluación: a los nueve meses (junio 2018).
- Quinta evaluación: al año (setiembre 2018).
- Sexta evaluación: a los quince meses (diciembre 2018).



- Séptima evaluación: a los dieciocho meses (marzo 2019).
- Octava evaluación: a los veintiún meses (junio 2019).
- Novena semana: a los dos años (setiembre 2019).
- Volcar la información extraída de las evaluaciones por parte del IP:
 - Setiembre y diciembre del 2017
 - Marzo, junio, setiembre, diciembre del 2018
 - Marzo, junio y setiembre del 2019

Análisis estadístico. Se realizará durante el mes de la última evaluación analizada, por el estadístico con la supervisión del IP.

- Análisis estadístico del estudio: 1ª a la 9ª evaluación (setiembre 2019 – octubre 2019).
- Reunión con el estadístico en el mismo periodo.

Conclusiones y resultados. Se realizarán por el IP (noviembre 2019 – diciembre 2019).

- Comparar resultados con grupo expuesto y no expuesto, y sacar conclusiones.



10. PRESUPUESTO

	DESCRIPCION	Unidad / Horas	Precio unidad con IVA	Coste total con IVA
RECURSOS HUMANOS	- 1 fisioterapeuta para enseñar la utilización de la pelota suiza.	15 h	10,03 €	150,45 € (*)
	- 3 Fisioterapeutas evaluadores	234 h	10,03 €	2.347,09 € (*)
	- Asesoramiento de profesional estadístico.	15 h	20€	300 €
RECURSOS MATERIALES	- Programa estadístico y base de datos.	1 Ud.	2.813,25 €	2.813,25 € (**)
	- Pelota Suiza	52 Ud.	9,95 €	258,7 € (***)
	- Minicompresor de aire	2 Ud.	30,26 €	60,52 € (****)
	- Ordenador.	4 Ud.	Gratis	Universidad
	- Pagina Web	1 Ud.	Gratis	Universidad
	- Resonancia Magnética Nuclear	104 Ud.	252,75 €	26.286 € (*****)
	- Dinamómetro Isocinético	1 Ud.	32.313,55 €	32.313,55 € (*****)
INFRAESTRUCTURA	- Aulas para llevar a cabo el estudio.	2 Ud.	Gratis	Universidad
	- Sala para valoración.	3 Ud.	Gratis	Hospital Arnau de Vilanova
TOTAL			21% IVA	64.529,56 €

(*) salario calculado a partir del sueldo básico de un fisioterapeuta.

(**) extraído de la página oficial de IBM: <http://www-03.ibm.com/software/products/es/spss-stats-standard>.

(***) extraído de la página web de Decathlon: http://www.decathlon.es/C-1018136-pelotas-de-pilates_yoga

(****) extraído de amazon: https://www.amazon.es/s/?ie=UTF8&keywords=compresor+de+aire+electrico&tag=hydes-21&index=aps&hvadid=80199039661&hvpos=1t1&hvexid=&hvnetw=g&hvrnd=4759171614681110838&hvpone=&hvptwo=&hvmmt=b&hvdev=c&ref=pd_sl_7waq5rdf27_b

(*****) calculado a través de la auditoria pública sanitaria: <http://www.auditoriapublica.com/hemeroteca/Pag%2011-20%2020n%2063.pdf>

(*****) extraído contactando con la casa comercial Easytech



11. BIBLIOGRAFÍA

1. Jackson J.A, Banerjee-Guénette P, Gregory D.E, Callaghan J.P. Should We Be More on the Ball? The Efficacy of Accommodation Training on Lumbar Spine Posture, Muscle Activity, and Perceived Discomfort During Stability Ball Sitting. *Human factors*. 2013; 55(6): 1064-1076.
2. Hoy D. Brooks P. Blyth. Buchbinder. The Epidemiology of low back pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2010; 24: 769–781
3. Carmona L, Ballina J, Gabriel R, Laffon A. The burden of musculoskeletal diseases in the general population of Spain: results from a national survey. *Ann Rheum Dis* 2001; 60(11):1040-1045.
4. Saur P, Munzel U, Kettle D, Hildebrandt J. Ergometric endurance capacity of patients with chronic low back pain in a multimodal treatment program. *Clinical exercise physiology*. 2001; 3(2): 102-109.
5. Duthey B. Background Paper 6.24. Low back pain. 2013
6. Torres R. Aproximación clínica de la columna lumbar. Master en Osteopatía. Barcelona: 2015.
7. Casals M, Samper D. Epidemiología, prevalencia y calidad de vida del dolor crónico no oncológico. Estudio ITACA. *Rev. Soc. Esp. Dolor*. 2004; 11:260-269.
8. Instituto Nacional de Estadística. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Encuesta Nacional de Salud 2011-2012. 2013
9. Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2010;24(6):769–81
10. Miura T, Sakuraba K. Properties of Force Output and Spectral EMG in Young Patients with Nonspecific Low Back Pain during Isometric Trunk Extension. *J Phys Ther Sci* 2014;26(3):323– 9.
11. Indahl A. Low back pain: diagnosis, treatment, and prognosis. *Scand J Rheumatol* 2004;33:199–209
12. Scavone JG, Latshaw RF, Rohrer V. Use of lumbar spine films: statistical evaluation at a university teaching hospital. *JAMA* 1981;246:1105 – 8.
13. McGuirk B, King W, Govind J, Lowry J, Bogduk N. Safety, efficacy, and cost-effectiveness of evidence-based guidelines for the management of acute low back pain in primary care. *Spine* 2001;26:2615 – 22.
14. Nicholas MK, Linton SJ, Watson PJ, Main CJ. Early identification and management of psychological risk factors (“yellow flags”) in patients with low back pain: a reappraisal. *Phys Ther* 2011;91(5):737–53.
15. Insausti J. Lumbalgia inespecífica: en busca del origen del dolor. *Reumatol Clin*. 2009; 5(5):19-26.



16. Brady S, Mayer T, Gatchel R. Physical progress and residual impairment quantification after functional restoration / Part II: isokinetic trunk strength. 1994; 19(4): 395-400
17. Reid S, Hazard R, Fenwick Isokinetic trunk-strength deficits in people with and without low-back pain: a comparative study with consideration effort. J Spinal Disord. 1991; 4(1): 68-72
18. Thomas M, Parkhurst MS, Burnett MS. Injury and proprioception in the lower back. J. Orthop sports phys ther. 1994; 19(5): 282-95
19. Papadakis M.A, McPhee S. Medicina del deporte y ortopedia ambulatoria: Trastornos vertebrales. En: Papadakis M.A. Diagnóstico clínico y tratamiento. 52d. México: McGraw Hill; 2013. 1683-1685
20. Posner-Mayer J. Swis ball applications for orthopedic and sport medicine: a guide for home exercise programs utilizing the Swiss ball. Ball. EEUU: Dynamics international; 1995.
21. Levitt S. Tratamiento de la parálisis cerebral y retraso motor. 3d. España: Editorial Panamericana; 2002
22. Vera-Garcia FJ, Grenier SG, McGill SM. Abdominal muscle response during curl-ups on both stable and labile surfaces. Physical Therapy. 2000; 80:564-9.
23. Mori A. Electromyographic activity of selected trunk muscles during stabilization exercises using a gym ball. Electromyography CHn Neurophysiol. 2004; 44:57-64.
24. Witt LN. Use of the stability ball as a chair in the classroom. 2001. Tavelli Elementary School, Poudre School District.
25. Illi U. Balls instead of chairs in the classroom. Swiss J.P.E. 1994; 6.
26. Merritt G, Merritt M. The gym ball as a chair for the back pain patient: A two case report. Journal of the Canadian Chiropractic Association, 2007;51: 50-55.
27. Educaciofísica [www.educaciofísica.com]. 2005-2012 [actualizado 4 de noviembre de 2014 / acceso 28 de diciembre 2015] Manual fitball; [aproximadamente 4 pantallas] disponible en: http://www.educaciofísica.com/fitball_manual.pdf
28. Jiménez C.M. Neurofacilitación. Técnicas de rehabilitación neurológica aplicada a niños con parálisis cerebral o síndrome de Down, adultos con hemiplejía o daño neurológico. México: Trillas; 2007
29. Wong AYL, Parent EC, Funabashi M, Stanton TR, Kawchuk GN. Do various baseline characteristics of transversus abdominis and lumbar multifidus predict clinical outcomes in nonspecific low back pain? A systematic review. Pain 2013;154(12):2589-602.
30. Villar M, Begueria P. NTP 232. Pantallas de visualización de datos (P.V.D). Fatiga postural. INSHT. Ministerio de trabajo y asuntos sociales España.



31. Gore M, Sadosky A, Stacey BR, Tai K-S, Leslie D. The burden of chronic low back pain: clinical comorbidities, treatment patterns, and health care costs in usual care settings. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012;37(11):668–77.
32. Viel E. Lomalgies et cervicalgies de la position assise. Conseils et exercices. Masson, 1999.
33. Jovell A.J, Navarro-Rubio M,D. Evaluación de la evidencia científica. *Med Clin.* 1995;105:740-743.
34. Ruiz A, Hofecker G. Marcadores biológicos del envejecimiento. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2003; 38(6): 369-73
35. Comín M, Magallón R, García-campayo J. Determinantes de la capacidad funcional en personas mayores según el género. *gerokomos.* 2013;24(2):69–73.
36. Alcántara S, Flórez M, Echávarri C, Garcia F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswetry. *FHA.* 2006; 40(3): 150-8
37. Kaneoka K, Shimizu K, Hangai M, Okuwaki T, Mamizuka N, et al. Lumbar Intervertebral Disk Degeneration in Elite Competitive Swimmers. *Am J sport Med.* 2007; 35(8): 134-5.
38. McGill S. Evaluating the patient. En: Stuart McGill. *Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation.* 3ed. Stanningley: McGill; 2016. 189-212
39. Veracruz I, Nerín MA. Valoración de la musculatura flexo-extensora del tronco en atletas y sedentarios. *Rev fisioter.* 2006; 5(1): 3-8.
40. Ibarra E. Una Nueva Definición de Dolor. Un Imperativo de Nuestros Días. *Rev. Soc. Esp. Dolor* 2006; 2: 65-72
41. Rodríguez M.J. Valoración y manejo del dolor. Guías clínicas de la sociedad española del dolor. Arán. Madrid 2006
42. World medical association [sede Web]. Finlandia: WAM; junio 1964 [actualizado 19 enero 2016; acceso 20 febrero del 2016]. Declaración de Helsinki de la AMM [aproximadamente 3 pantallas]. Disponible en: <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>.



12. ANEXOS

Anexo 1 ⁽³²⁾

Clasificación de la evidencia científica según el rigor científico^a

- 1 Ensayo controlado y aleatorizado con una muestra grande
- 2 Ensayo controlado y aleatorizado con una muestra pequeña
- 3 Ensayo no aleatorizado con controles coincidentes en el tiempo
- 4 Ensayo no aleatorizado con controles históricos
- 5 Estudio de cohorte
- 6 Estudio de casos y controles
- 7 Estudios transversales
- 8 Vigilancia epidemiológica (bases de datos o registros)
- 9 Serie consecutiva de casos
- 10 Notificación de un caso aislado (anécdota)

^aTomado de Goodman C⁵. De rigor máximo (1) a rigor mínimo (10).



Anexo 2 ⁽³⁶⁾

ANEXO I. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry 1.0 (Flórez et al¹⁹)

Por favor lea atentamente: Estas preguntas han sido diseñadas para que su médico conozca hasta qué punto su dolor de espalda le afecta en su vida diaria. Responda a todas las preguntas, señalando en cada una sólo aquella respuesta que más se aproxime a su caso. Aunque usted piense que más de una respuesta se puede aplicar a su caso, marque sólo aquella que describa MEJOR su problema.

1. Intensidad de dolor

- ☐ Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- ☐ El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes
- ☐ Los calmantes me alivian completamente el dolor
- ☐ Los calmantes me alivian un poco el dolor
- ☐ Los calmantes apenas me alivian el dolor
- ☐ Los calmantes no me quitan el dolor y no los tomo

2. Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)

- ☐ Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
- ☐ Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor
- ☐ Lavarme, vestirme, etc., me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- ☐ Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
- ☐ Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- ☐ No puedo vestirme, me cuesta lavarme, y suelo quedarme en la cama

3. Levantar peso

- ☐ Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- ☐ Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor
- ☐ El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa)
- ☐ El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- ☐ Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- ☐ No puedo levantar ni elevar ningún objeto

4. Andar

- ☐ El dolor no me impide andar
- ☐ El dolor me impide andar más de un kilómetro
- ☐ El dolor me impide andar más de 500 metros
- ☐ El dolor me impide andar más de 250 metros
- ☐ Sólo puedo andar con bastón o muletas
- ☐ Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

5. Estar sentado

- ☐ Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- ☐ Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- ☐ El dolor me impide estar sentado más de una hora
- ☐ El dolor me impide estar sentado más de media hora
- ☐ El dolor me impide estar sentado más de diez minutos
- ☐ El dolor me impide estar sentado

6. Estar de pie

- ☐ Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- ☐ Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- ☐ El dolor me impide estar de pie más de una hora
- ☐ El dolor me impide estar de pie más de media hora
- ☐ El dolor me impide estar de pie más de diez minutos
- ☐ El dolor me impide estar de pie

7. Dormir

- ☐ El dolor no me impide dormir bien
- ☐ Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- ☐ Incluso tomando pastillas duermo menos de seis horas
- ☐ Incluso tomando pastillas duermo menos de cuatro horas
- ☐ Incluso tomando pastillas duermo menos de dos horas
- ☐ El dolor me impide totalmente dormir

8. Actividad sexual

- ☐ Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- ☐ Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor
- ☐ Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor
- ☐ Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- ☐ Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- ☐ El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

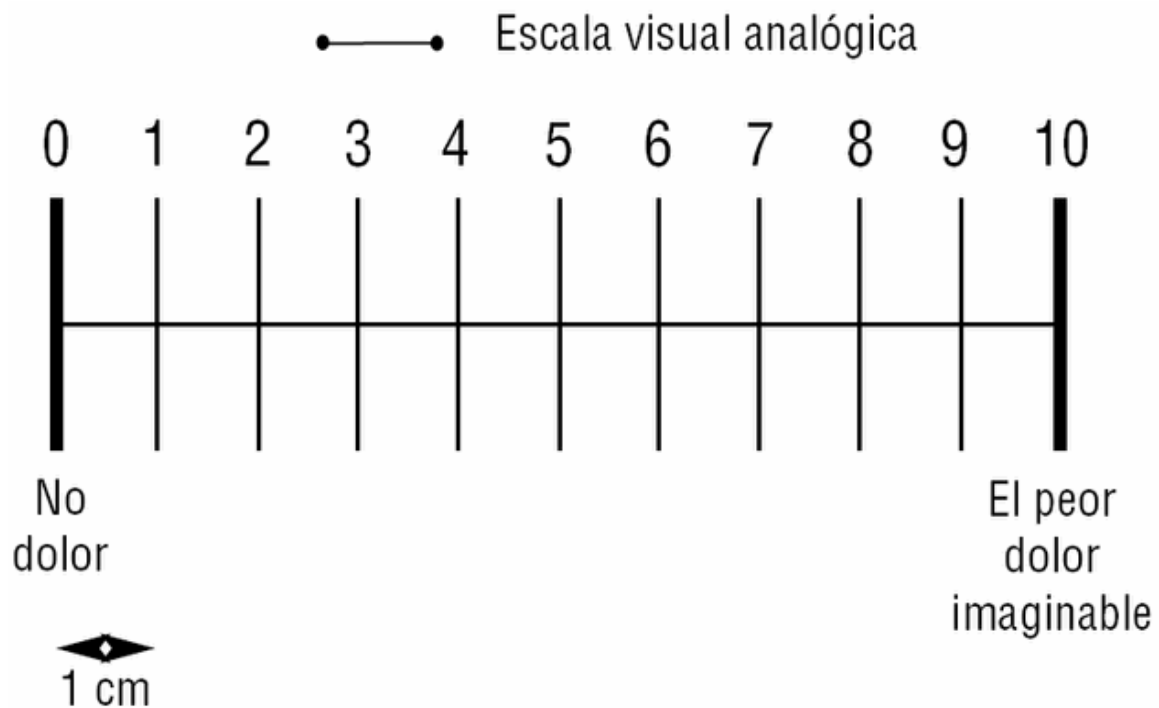
9. Vida social

- ☐ Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- ☐ Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor
- ☐ El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero sí impide mis actividades más enérgicas, como bailar, etc.
- ☐ El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- ☐ El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- ☐ No tengo vida social a causa del dolor

10. Viajar

- ☐ Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
- ☐ Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
- ☐ El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de más de dos horas
- ☐ El dolor me limita a viajes de menos de una hora
- ☐ El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
- ☐ El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital

Anexo 3





Anexo 4

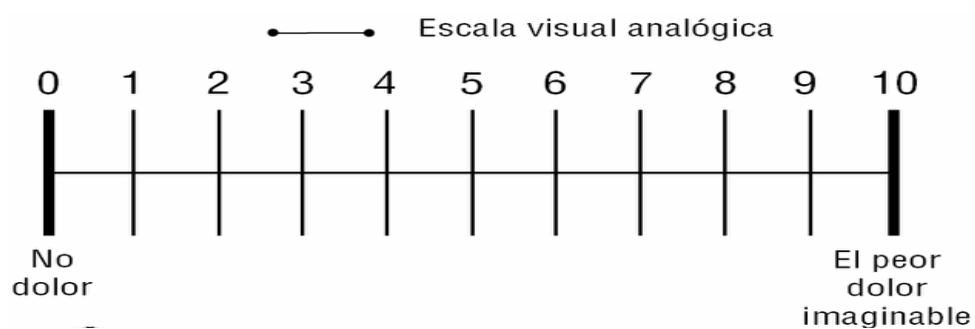
"HOJA DE EVALUACIÓN PARA EL FISIOTERAPEUTA"

Nombre del estudiante:

Edad:

Dolor lumbar:

- Escala Visual Analógica



- Test flexores:

- Test extensores:

- Dinamómetro Isocinético (fuerza):



Anexo 5

“LA PELOTA SUIZA COMO PREVENCIÓN DEL DOLOR LUMBAR AGUDO INESPECÍFICO EN ALUMNOS DE FISIOTERAPIA”

Los miembros del equipo de investigación, dirigido por el investigador principal (IP) Joaquim Tomàs López estamos llevando a cabo el proyecto de investigación: “LA PELOTA SUIZA COMO PREVENCIÓN DEL DOLOR LUMBAR AGUDO INESPECÍFICO EN ALUMNOS DE FISIOTERAPIA”.

El proyecto tiene como finalidad comparar la incidencia de dolor lumbar en alumnos de fisioterapia de lleida sentados en pelota suiza con los sentados en sillas convencionales.

Procedimiento: una vez firmado el consentimiento informado, es seleccionado para llevar a cabo el estudio, entrará a formar parte de un grupo de forma aleatoria mediante un programa informático. El grupo 1 no llevará a cabo ningún cambio en el ámbito universitario y el grupo 2 deberá sentarse en una pelota suiza a la hora de realizar las clases. El tiempo de duración del estudio son dos años. Se realizarán 9 evaluaciones para valorar si aparece dolor en la zona lumbar, éstas se harán el primer día del estudio y cada 3 meses hasta llegar a los dos años.

En el proyecto participarán los siguientes centros de investigación: la Universidad de Lleida y el Hospital Universitario Arnau de Vilanova. En el contexto de esta investigación le pedimos su colaboración para demostrar que el uso de la pelota suiza en sustitución de la silla convencional como asiento en el aula disminuye la incidencia de la lumbalgia en estudiantes universitarios de fisioterapia, ya que usted cumple los siguientes criterios de inclusión:

- ✓ No antecedentes de patología lumbar.
- ✓ IMC menor a 25.
- ✓ Tener entre 18 y 30 años, dado que sobre los 30 años empieza el proceso de envejecimiento biológico normal ⁽³⁴⁾.
- ✓ Entender la lengua castellana.
- ✓ Puntuación del 0% en la Escala Oswestry ⁽³⁶⁾.
- ✓ Alumnos de 2º curso de fisioterapia.



Participar en este proyecto no implica recibir ninguna compensación económica. Los datos que se obtengan de su participación no se utilizarán con ningún otro fin distinto del explicado en esta investigación que pasarán a formar parte de un fichero de datos del que será máximo responsable el investigador principal. Dichos datos quedarán protegidos mediante un disco externo encriptado, y únicamente tendrán acceso el investigador principal.

El fichero de datos del estudio estará bajo responsabilidad del IP ante el cual podrá ejercer en todo momento los derechos que estable la ley 15/1999 de Protección de Datos de Caracter Personal.

Paciente

Sr / Sra con DNI

Declaro que he leído y entendido toda la información explicada en el consentimiento informado, teniendo la oportunidad de hacer las preguntas de forma oral al fisioterapeuta sobre el procedimiento de investigación, como se llevará a cabo, como serán las evaluaciones, tiempo de duración y los datos que consultarán sobre mi propia persona. Asimismo nos ponemos a su disposición para resolver cualquier duda que le haya suscitado. Puede contactar con nosotros a través del correo electrónico: kim.tomas.lopez@gmail.com

Firmando este documento consiento que se me realice la exposición del grupo 1 o 2, dependiendo el grupo del cual forme parte. Estoy de acuerdo con el plan de exposición, el cual comprendo y acepto. Entiendo que tengo derecho de rehusar el tratamiento en cualquier momento.

Declaro que participo en el proyecto por propia voluntad y que he facilitado los datos de mi historia clínica, como también los datos que me han preguntado sobre mi estado físico y psíquico. Estas son de carácter anónimo para la publicación del estudio y protegidas por la ley orgánica 15/1999 del 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal.

Afirmo que acudiré a todas las evaluaciones que se me indiquen y realizaré todas las pruebas con el máximo esfuerzo. Así, decido formar parte del estudio de investigación, dando mi conformidad libre, voluntaria y consiente.

Lleida , de de 2017



Anexo 6

“CUESTIONARIO PARA EL ESTUDIANTE”

Edad:

Genero:

- ☐ Hombre
☐ Mujer

Como se siente en clase:

- ☐ Asiento convencional
☐ Pelota suiza

Realiza ejerció habitualmente:

- ☐ Si
☐ No

Fumador:

- ☐ Si
☐ No

Actividad laboral:

- ☐ Trabajo
☐ No trabajo

Nota expediente:

- ☐ Insuficiente
☐ Aprobado
☐ Notable
☐ Excelente

Subvención económica:

- ☐ Beca
☐ No beca

Depresión:

- ☐ No
☐ Si, no me trato
☐ Si, estoy en tratamiento

Dolor Lumbar

- ¿Ha sufrido algún episodio de dolor lumbar en estos últimos 3 meses?

- ☐ Si
☐ No (si es así, ya a concluido el cuestionario).

- ¿Cuanto tiempo le ha durado?

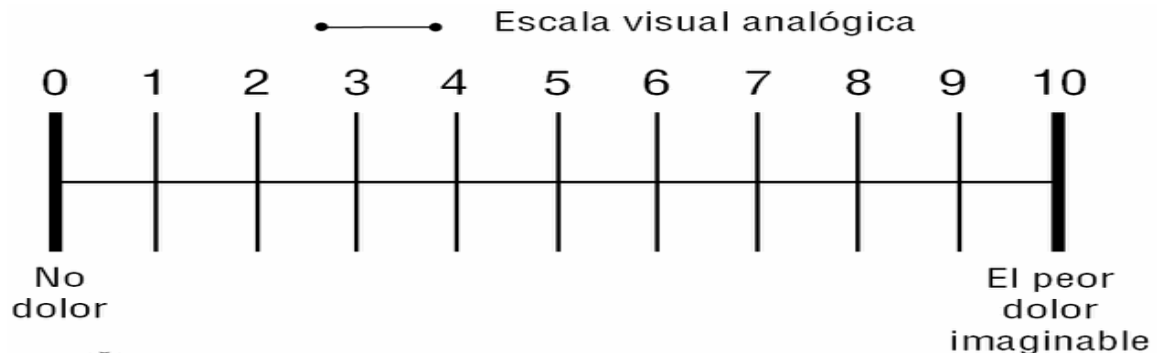
- Minutos
..... Horas
..... Días
..... Semanas
..... Meses

- ¿Ha vuelto a padecer dolor lumbar?

- ☐ Si, lo he padecido vece/s más.
☐ No



- ¿Con que intensidad? (Escala visual analógica, 0 nada de dolor y 10 máximo dolor posible).



- ¿Qué tratamiento llevo a cabo para aliviar el dolor?

- ☐ Reposo absoluto
- ☐ Reposo relativo, hacia vida normal sin excederme
- ☐ Frio / Calor
- ☐ No hice nada
- ☐ Otros, ¿cual?